Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis . . . . . *v*

Tabellenverzeichnis . . . . . *xi*

Verzeichnis der verwendeten Notationen, Operatoren und Symbole . *xix*

1 Einführung *1*

1.1 Problemstellungen heutiger ökonomischer Systeme *1*
1.2 Ziele der Arbeit *5*
1.3 Gliederung der Arbeit *7*

2 Modellgestützte, simulationsbasierte Optimierung *9*

2.1 Einführung *10*
2.2 Charakteristiken und Definitionen *12*
2.2.1 System und Modell *12*
2.2.2 Simulationsmodell und Simulation *14*
2.2.3 Optimierungsproblem *17*
2.2.4 Nebenbedingungen *19*
2.2.5 Zielfunktionsraum *23*
2.2.6 Diskretisierung des Raumes der Entscheidungsvariablen und Permutationsprobleme *27*
2.2.7 Definition zur simulationsbasierten Optimierung *34*
2.3 Lösungsverfahren zur simulationsbasierten Optimierung *34*
2.4 Rechnerinterne Modellierungsvariante *39*
2.4.1 Schritte bei der rechnerinternen Modellierung *42*
2.4.2 Verwendung einer Modelldefinition *44*
2.4.3 Sichtweisen auf ein rechnerinternes Modell *44*
2.4.4 Möglichkeit der Weiterverwendung eines Simulators *45*
2.4.5 Rechnerinterne Abbildung der Entscheidungsvariablen *46*
2.5 Bewertung *46*
2.6 Entscheidungsfindung *50*
2.7 Zusammenfassung *52*

3 Simulation *55*

3.1 Einführung *55*
3.2 Gründe für die Simulation *56*
3.3 Simulationstypen und Zeitfortschreibung bei der Simulation . . . *58*
3.4 Stochastische Prozesse und Zeitreihen *62*
3.5 Dauer der transienten und der stationären Phase *64*

3.6 Verkürzung der Simulationsdauer bei diskreter Simulation 76
3.7 Zufallszahlenerzeugung 84
3.8 Zusammenfassung 88

4 Optimierung 91
4.1 Einführung 91
4.2 Exakte Lösungsverfahren 93
4.2.1 Methoden der lokalen nichtlinearen Optimierung 93
4.2.2 Methoden der globalen nichtlinearen Optimierung 94
4.3 Heuristische Suchverfahren 95
4.3.1 Abbruchkriterien 97
4.3.2 Deterministische Eröffnungsverfahren 98
4.3.3 Stochastische Eröffnungsverfahren 99
4.3.4 Deterministische Verbesserungsverfahren 99
4.3.5 Stochastische Verbesserungsverfahren 101
4.3.6 Stochastische Verbesserungsverfahren mit einer Lösung 103
4.3.7 Stochastische Verbesserungsverfahren mit mehreren Lösungen . . 109
4.4 Verfahren der mehrkriteriellen Optimierung 115
4.5 Methodiken zur Verkürzung der Optimierungsdauer 118
4.5.1 Hybride Optimierung 119
4.5.2 Verteilte und parallele Optimierung 122
4.6 Zusammenfassung 129

5 Implementierung einer Software zur simulationsbasierten Optimierung 131
5.1 Einführung 131
5.2 Kurzer Überblick über ausgewählte Softwaresysteme zur Simulation und Optimierung 133
5.3 Das Softwaresystem `CAOS` 136
5.3.1 Die Programmiersprache `C#` 136
5.3.2 Modularer Aufbau des Softwaresystems (Bibliotheken) 137
5.3.3 Die Bibliothek `CAOSStartUp` 139
5.3.4 Die Bibliothek `Utilities` 139
5.3.5 Die Bibliothek `Network` 142
5.3.6 Die Bibliothek `CalculationAssessmentOptimisation` 144
5.3.7 Anwendungsfälle und Nutzungsmöglichkeiten 168
5.4 Zusammenfassung 169

6 Produktions- und Lagerhaltungssysteme mit stochastischen Einflüssen 171
6.1 Einführung 172
6.2 Grundlegende Problemstellungen und Basismodelle 173
6.3 Simulationsmodell und Optimierungsproblem 178
6.3.1 Modellkomponenten und -parameter 178
6.3.2 Entscheidungsvariablen 181
6.3.3 Restriktionen (Nebenbedingungen) 191
6.3.4 Kostenbetrachtung und Optimierungskriterien 191

6.3.5 Zusammenfassung der genutzten Größen . . . 193
6.4 Modelltypen . . . 195
6.4.1 Modelltyp 1: Eine Fertigungseinheit und N Produkte . . . 202
6.4.2 Modelltyp 2: M Fertigungseinheiten und N Produkte . . . 204
6.4.3 Modelltyp 3: M Fertigungseinheiten, N Produkte und Berücksichtigung von Lieferketten . . . 206
6.5 Modellbeispiele mit Ergebnissen . . . 212
6.5.1 Voruntersuchungen . . . 212
6.5.2 Modellbeispiele und Ergebnisse für Modelltyp 1 . . . 215
6.5.3 Modellbeispiele und Ergebnisse für Modelltyp 2 . . . 223
6.5.4 Vergleichsmodelle von Markowitz, Reimann und Wein . . . 229
6.6 Zusammenfassung . . . 232

7 Resümee und Ausblick . . . 235
7.1 Resümee . . . 235
7.2 Ausblick auf zukünftige Untersuchungsrichtungen . . . 238

A Auszug aus der Unified Modeling Language (UML) . . . 241
A.1 Einführung . . . 241
A.2 Allgemeine Elemente von UML-Diagrammen . . . 243
A.3 Verwendete Verhaltensdiagramme der UML . . . 243
A.3.1 Aktivitätsdiagramme . . . 243
A.3.2 Anwendungsfalldiagramme . . . 245
A.3.3 Kommunikationsdiagramme . . . 246
A.4 Verwendete Strukturdiagramme der UML . . . 247
A.4.1 Klassendiagramme . . . 247
A.4.2 Paketdiagramme . . . 248
A.4.3 Verteilungsdiagramme . . . 249

B Konstrukte für Produktionsablauf-Diagramme und die Sprache EcoSyL 0.1 . . . 251
B.1 Mögliche Elemente eines Produktionssystems . . . 251
B.2 Klassifikation von Scheduling-Problemen . . . 253

C Die Programmiersprache C#, deren Zwischensprache und das .NET-Framework . . . 257
C.1 Begriffserklärungen . . . 257
C.2 Übersetzungs- und Laufzeitverhalten bei C#-Programmen . . . 259
C.3 Vorteile . . . 260
C.4 Nachteile . . . 261
C.5 Sprachbesonderheiten . . . 261
C.6 Vergleich mit der Programmiersprache Java . . . 264
C.7 Frei verfügbare Entwicklungs- und Laufzeitumgebungen . . . 264
C.8 Fazit . . . 264

D Hinweise zum Softwaresystem CAOS . . . 267
D.1 Visuelle Beispiele . . . 268
D.2 Mögliche Nebenbedingungen . . . 273

Literaturverzeichnis ***275***

Stichwortverzeichnis ***299***
Stichwortverzeichnis *299*